

### Zadatak 521 (Tihomir, tehnička škola)

Dva automobila istodobno krenu i gibaju se jednoliko ubrzano. Njihove mase jednake su. Koliko je puta srednja snaga prvog automobila veća od srednje snage drugog, ako za jednaki vremenski interval prvi automobil postigne brzinu dva puta veću od drugog? Trenje između kotača i puta zanemarite.

#### Rješenje 521

$$m_1 = m_2 = m, \quad t, \quad v_1 = 2 \cdot v_2, \quad P_1 : P_2 = ?$$

Brzinu rada izražavamo snagom. Snaga  $P$  jednaka je omjeru rada  $W$  i vremena  $t$  za koje je rad obavljen, tj.

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = P \cdot t.$$

Tijelo mase  $m$  i brzine  $v$  ima kinetičku energiju

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}.$$

Kad tijelo obavlja rad, mijenja mu se energija. Promjena energije tijela jednaka je utrošenom radu. Za vrijeme  $t$ :

- prvi automobil postigne kinetičku energiju

$$E_{k1} = P_1 \cdot t$$

- drugi automobil postigne kinetičku energiju

$$E_{k2} = P_2 \cdot t.$$

Sada je

$$\left. \begin{array}{l} E_{k1} = P_1 \cdot t, \quad E_{k1} = \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_1^2 \\ E_{k2} = P_2 \cdot t, \quad E_{k2} = \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot v_2^2 \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} P_1 \cdot t = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 \\ P_2 \cdot t = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 \end{array} \right\} \Rightarrow \left[ \begin{array}{l} \text{podijelimo} \\ \text{jednadžbe} \end{array} \right] \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \frac{P_1 \cdot t}{P_2 \cdot t} = \frac{\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2}{\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2} \Rightarrow \frac{P_1 \cdot t}{P_2 \cdot t} = \frac{\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2}{\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{v_1^2}{v_2^2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \left( \frac{v_1}{v_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \left( \frac{2 \cdot v_2}{v_2} \right)^2 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \left( \frac{2 \cdot v_2}{v_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 2^2 \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 4.$$



### Vježba 521

Dva automobila istodobno krenu i gibaju se jednoliko ubrzano. Njihove mase jednake su. Koliko je puta srednja snaga prvog automobila veća od srednje snage drugog, ako za jednaki vremenski interval prvi automobil postigne brzinu tri puta veću od drugog? Trenje između kotača i puta zanemarite.

**Rezultat:** Srednja snaga prvog automobila devet puta je veća od srednje snage drugog.

### Zadatak 522 (Mirela, srednja škola)

Kolika je snaga zračne struje čiji je poprečni presjek krug promjera 18 m i brzina 12 m / s. Gustoća zraka je 1.3 kg / m<sup>3</sup>.

#### Rješenje 522

$$d = 18 \text{ m}, \quad v = 12 \text{ m / s}, \quad \rho = 1.3 \text{ kg / m}^3, \quad P = ?$$

Brzinu rada izražavamo snagom. Snaga P jednaka je omjeru rada W i vremena t za koje je rad obavljen, tj.

$$P = \frac{W}{t}$$

Tijelo mase m i brzine v ima kinetičku energiju

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Kad tijelo obavlja rad, mijenja mu se energija. Promjena energije tijela jednaka je utrošenom radu. Gustoću  $\rho$  neke tvari možemo naći iz omjera mase m tijela i njegova obujma V:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V$$

Ploština kruga promjera d iznosi:

$$S = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$$

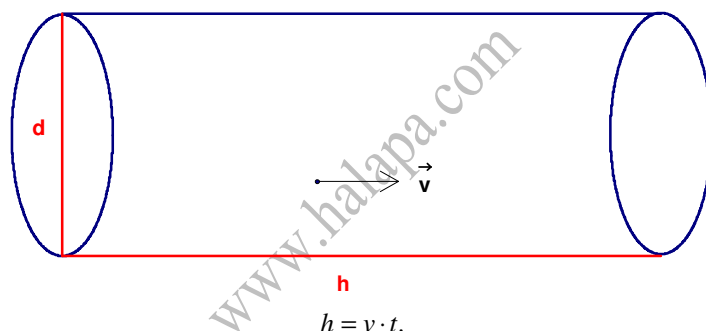
Obujam uspravnog ili kosog valjka s površinom osnovice (baze) S i visinom h iznosi

$$V = S \cdot h$$

Jednoliko pravocrtno gibanje duž puta s jest gibanje pri kojem vrijedi izraz

$$s = v \cdot t,$$

gdje je v stalna, konstantna brzina kojom se tijelo giba.



$$h = v \cdot t$$

Zamislamo zračnu struju u obliku valjka pri čemu čestica zraka prijeđe njegovu duljinu (visinu) h jednolikom brzinom v za vrijeme t. Snaga zračne struje jednaka je radu koji se može obaviti u jedinici vremena pri prijelazu njezine kinetičke energije u rad.

$$\left. \begin{array}{l} E_k = W \\ P = \frac{W}{t} \end{array} \right\} \Rightarrow P = \frac{E_k}{t} \Rightarrow P = \frac{\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2}{t} \Rightarrow P = \frac{m \cdot v^2}{2 \cdot t} \Rightarrow P = \frac{\rho \cdot V \cdot v^2}{2 \cdot t} \Rightarrow P = \frac{\rho \cdot S \cdot h \cdot v^2}{2 \cdot t} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = \frac{\rho \cdot S \cdot v \cdot t \cdot v^2}{2 \cdot t} \Rightarrow P = \frac{\rho \cdot S \cdot t \cdot v^3}{2 \cdot t} \Rightarrow P = \frac{\rho \cdot S \cdot t \cdot v^3}{2 \cdot t} \Rightarrow P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot v^3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot v^3 \Rightarrow P = \rho \cdot \frac{d^2 \cdot \pi}{8} \cdot v^3 = 1.3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{(18 \text{ m})^2 \cdot \pi}{8} \cdot \left(12 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^3 =$$

$$= 285819.59 \text{ W} \approx 286 \text{ kW}.$$

### Vježba 522

Kolika je snaga zračne struje čiji je poprečni presjek krug polumjera 9 m i brzina 12 m / s. Gustoća zraka je 1.3 kg / m<sup>3</sup>.

**Rezultat:** 286 kW.